



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02406014.7

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office eur péen
des brevets

Blatt 2 der Besch inigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 02406014.7

Anmeldetag:
Date of filing:
Date de dépôt: 22/11/02

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Sultex AG
8630 Rüti
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

**Fadentragvorrichtung, sowie eine textilmaschine, insbesondere eine webmaschine mit einer solchen
fadentragvorrichtung**

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

D03D47/36, B65H51/22, B65H57/02

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

**Der Name des Anmelders lautete zum Zeitpunkt der Einreichung der Anmeldung:
Sulzer Textil AG
Die Eintragung der geänderten Daten ist mit Wirkung vom 03.02.03 erfolgt.**

5 Sulzer Textil AG, CH-8630 Rüti, Schweiz

Fadentragvorrichtung, sowie eine Textilmaschine, insbesondere eine Webmaschine mit einer solchen Fadentragvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fadentragvorrichtung, sowie eine Textilmaschine,
10 insbesondere eine Webmaschine mit einer solchen Fadentragvorrichtung
gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen
Kategorie.

Komponenten in Maschinen aller Art, die mit schnell geführten Fäden in
Kontakt stehen, wobei die Fäden häufig noch mit grosser Kraft an die
15 entsprechende Komponente angepresst werden, sind besonderen
Belastungen durch Reibungskräfte ausgesetzt. Dabei betreffen die negativen
Einflüsse selbstverständlich nicht nur die die Fäden tragenden Komponenten,
sondern insbesondere auch die Fäden selbst, die durch die Reibungseinflüsse
in Mitleidenschaft gezogen werden.

20 Im Rahmen dieser Anmeldung werden Komponenten von Maschinen aller Art,
die mit Fäden in Kontakt stehen als Fadentragelemente bezeichnet. Dabei
können die Fäden mit mehr oder weniger grosser Geschwindigkeit über oder
an einer Oberfläche des Fadentragelements im Betriebszustand zeitweise

oder ständig geführt werden oder an einer Oberfläche des Fadentragelements anliegen. Dabei soll der Begriff des Fadens im folgenden insbesondere Textilfäden, im speziellen auch bändchenförmige Fäden, umfassend beispielsweise Wolle, Baumwolle oder Seide, oder auch Garne oder Zwirne wie z.B. Papiergarne, Zellstoffgarne oder synthetische Garne aus Perlon, 5 Nylon, Dralon oder anderen synthetischen Stoffen, sowie Fäden im weitesten Sinne, d.h. beispielsweise auch Drähte aus Glas, Metall oder anderen Materialien umfassen.

Eine in der Praxis bedeutende Kategorie von Maschinen, die eine grosse Zahl 10 unterschiedlichster Fadentragelemente aufweisen, sind Textilmaschinen im weitesten Sinne und dabei insbesondere Webmaschinen in den verschiedensten Ausführungsformen. Bei diesen Maschinen werden Fäden mit zum Teil ausserordentlich hohen Geschwindigkeiten und unter hohen Anpresskräften von Fadentragelementen geführt. Die Fadentragelemente 15 können dabei beispielsweise als einfache Umlenkelemente, wie Umlenkrollen, die entweder statisch oder um eine Achse rotierbar angeordnet sein können, oder als Ösen ausgebildet sein, durch die der Faden läuft. Darüber hinaus kann ein Fadentragelement aber beispielsweise auch ein Trommelspeicher einer Webmaschine oder ein Fadenliefergerät einer Strickmaschine, oder ein 20 Fadenleitelement eines Webrotors einer Mehrphasenwebmaschine sein. Selbstverständlich soll, wie bereits erwähnt, im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff des Fadentragelements nicht auf die zuvor beschriebenen Beispiele und auch nicht auf Textilmaschinen beschränkt sein.

Besonders grosse Reibungskräfte treten an solchen Stellen auf, an denen der 25 Faden an oder über das Fadentragelement mit hoher Geschwindigkeit geführt wird. Dabei kann es dann lokal zu erheblicher Wärmeentwicklung kommen, was zu nicht vertretbaren Temperaturerhöhungen und / oder Temperaurogradienten im Material des Fadentragelements selbst und bei weiteren angrenzenden Systemkomponenten führen kann. Insbesondere der

- Faden kann dabei Schaden nehmen, was beispielsweise beim Weben dazu führen kann, dass das Webprodukt eine deutlich schlechte Qualität aufweist. Ein weiteres Problem ist nicht selten das aggressive Scheuerverhalten des Fadens im Zusammenspiel mit den diskutierten Reibungseffekten, was unter anderem zu einer vorzeitigen Abnutzung des Fadentragelements führen kann. Ein Problem, das beispielsweise bei Fadenleitelementen von Webrotoren von Mehrphasenwebmaschinen wohlbekannt ist und dort eine erhebliche Rolle spielt. So ist bei diesem Typ von Webmaschinen die Reibung an den Fadenleitelementen ein wesentlicher Parameter für die Leistung dieser Maschinen. Die Reibung, die der Faden während seines Durchlaufs an den zahlreichen Umlenkstellen an den Fadenleitelementen erfährt, ist bei Mehrphasenwebmaschinen einer der bedeutendsten leistungsbegrenzenden Faktoren. Darüber hinaus schmälern Reibungseffekte die Qualität der Webprodukte und engen das Artikelspektrum der Maschine ein.
- 15 Aber auch bei Fadentragelementen, an die der Faden nicht mit grosser Kraft angepresst wird und sich die Wärmeentwicklung in Grenzen hält, wie beispielsweise bei einer Fadentrommel eines Trommelspeichers einer Webmaschine, kann die Reibung zwischen Faden und Fadentragelement deutlich negativen Einfluss auf den Betrieb der Maschine haben. Beim Betrieb von Webmaschinen hat sich zum Beispiel bei der Verarbeitung von Schussgarnen, insbesondere von bändchenförmigen Schussgarnen, die dazu neigen an den Fadentragelementen zu kleben, gezeigt, dass die Reibung an den das Schussgarn tragenden bzw. führenden Fadentragelementen eine bedeutende Rolle spielt. Dabei wird das Kleben des Fadens am
- 25 Fadentragelement häufig noch durch vom Faden mitgeführte Stoffe wie Öl, Wachs, Schlichte oder andere Stoffe begünstigt.

Bei Untersuchungen des Betriebsverhaltens von Webmaschinen hat sich insbesondere herausgestellt, dass eine Reduzierung der Reibung dazu beitragen kann, die zur Zeit bestehende Grenze der Schusseintragsleistung

deutlich zu erhöhen. Dabei kommt dem Fadenspeicher der Webmaschine bezüglich des Einflusses der Reibung beim Abzug des Schussfadens während des Schutzeintrags besondere Bedeutung zu. Die maximale Geschwindigkeit, mit der der Schussfaden in das Webfach eingetragen werden kann, ist nicht zuletzt durch die Stärke der Reibung zwischen Schussfaden und Fadentrommel beim Abzug des Schussfadens von der Fadentrommel limitiert. Darüber hinaus treten beim Schussfaden selbstverständlich aufgrund der Reibung (zwischen Fadentrommel und Schussfaden) im Schussfaden zusätzliche Zugkräfte auf, die den Fäden belasten, was, insbesondere bei Feingeweben oder bei unter einer gewissen Zugbelastung plastisch oder elastisch verformbaren Schussfäden, die Qualität des Webproduktes ganz empfindlich negativ beeinflussen kann.

Zur Verminderung der Reibung an Fadentrageelementen sind verschiedene Konzepte bekannt. Beispielsweise kann der durch Reibungsmechanismen hervorgerufene Verschleiss dadurch reduziert werden, dass die Fadentrageelemente mit besonders reibungsarmen Beschichtungen, wie beispielsweise mit Keramiken, versehen werden oder die Fäden mit reibungsmindernden Gleitmitteln ausgestattet werden. Solche Massnahmen sind zwar oft dazu geeignet, die Reibung zwischen Fadentrageelement und Faden in gewissem Masse zu reduzieren, wobei jedoch ein nicht unbedeutender Anteil an Restreibung unvermeidbar ist. Ausserdem führt nicht in allen Fällen eine geeignete Bearbeitung bzw. Beschichtung der Reibflächen der Fadentrageelemente zum gewünschten Erfolg und insbesondere der Einsatz von reibungsmindernden Gleitmitteln kann je nach Art des Fadens oder aber an bestimmten Fadentrageelementen, wie beispielsweise am Trommelspeicher einer Webmaschine, durchaus auch negative Einflüsse haben. Oft verbietet sich deren Einsatz auch aus technischen Gründen.

Ein alternatives Konzept zur Verminderung der Reibung zwischen Faden und Fadentrageelement wird beispielsweise in der EP 1 126 063 A2 vorgestellt, die

einen Friktionsfourniss ur für eine Strickmaschine vorschlägt, der in
Vibrationserzeugungseinheit aufweist, die auf den Faden einwirkt. Dabei wird
der Faden, der einem drehfest mit einer Antriebswelle verbundenen
Fadenlieferrad zugeführt wird, von einem Fadenleitelement in Form einer Öse
5 geführt, wobei die Öse mit einer Einrichtung verbunden ist, der die Öse und
damit den Faden in Schwingungen versetzt. Dabei vollführt bei jeder
Umdrehung des Fadenlieferads die den Faden führende Öse eine
kurzschubige Oszillationsbewegung, die sich auf den Faden überträgt,
wodurch die Reibung zwischen Faden und rotierendem Fadenlieferrad
10 herabgesetzt wird. Die Öse ist dabei mechanisch über einen
Exzentermechanismus mit einer sich drehenden Welle der Strickmaschine
verbunden oder wird über einen Elektromagneten, der mit einer
niederfrequenten Spannung versorgt wird, angetrieben.

Obwohl mit dem in der EP 1 126 063 A2 gezeigten Friktionsfournisseur eine
15 gewisse Reduktion der Reibungskräfte zwischen Faden und Fadenlieferrad
erreichbar ist, weist diese Technik erhebliche Nachteile auf und ist nur
beschränkt an anderer Stelle einsatzfähig.

Einer der gravierenden Nachteil dieser Vorrichtung besteht darin, dass die
Öse zur Übertragung der Vibrationen auf den Faden diesen mit einer
20 gewissen Amplitude hin- und herbewegen muss, das heisst die den Faden
anregende Quelle, also die Öse, muss als ganzes eine
Schwerpunktsbewegung ausführen. Die Kraftübertragung, um den Faden
über eine beträchtliche Länge in Schwingungen zu versetzen, erfolgt dabei
quasi punktförmig an der Stelle, an der der Faden an der Öse anliegt. Das hat
25 zur Folge, dass in Richtung der Oszillationsbewegung der Öse der Faden
ständig unter einer beträchtlichen punktuellen Zugbelastung und, was
besonders nachteilig ist, mit einer beträchtlichen Knickbelastung beaufschlagt
wird. Daraus resultiert selbstverständlich auch eine entsprechend grosse
Zugbelastung in Richtung des Fadens. Bei sehr empfindlichen, insbesondere

bei wenig reissfesten Fäden ist diese Methode ohne den Faden zu schädigen und damit die Qualität des Endproduktes zu mindern, kaum einsetzbar. Je nach Beschaffenheit des Fadens kann der Einsatz gar unmöglich sein. Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Oszillationen nur an einer oder

5 wenigen voneinander beabstandeten Punkten am Faden eingekoppelt werden. Das hat zur Folge, dass der Faden nicht gleichmässig mit Vibrationen beaufschlagt wird, da sich mit zunehmendem Abstand von der oszillierenden fadentragenden Öse die Vibrationen im Faden immer stärker gedämpft werden. Dadurch wird die Reibung zwischen Fadentragelement und Faden

10 über die Länge des Fadens betrachtet nicht gleichmässig herabgesetzt, was beispielsweise beim Abzug des Fadens von einem Trommelspeicher eine ungleichmässige Führung des Fadens zur Folge haben kann. Die Folge können pulsierende mechanische Spannungen im Faden sein, was beispielsweise beim Eintrag eines Schussfadens, insbesondere beim Weben

15 von hochwertigem Feingewebe, zu einer unakzeptablen Qualitätsminderung des Produkts führen kann.

Da die Beaufschlagung des Fadens mit Vibrationen grundsätzlich durch eine relativ langhubige Schwerpunktsbewegung eines fadentragenden Elementes erfolgt, beispielsweise durch eine oszillierende Öse durch die der Faden läuft,

20 kann der Faden nur mit relativ niederfrequenten Vibrationen beaufschlagt werden, die sich besonders leicht auf andere Systemkomponenten der Maschine übertragen. Darüber hinaus werden die Vibrationen im Faden bereits in kurzem Abstand von dem Punkt, an dem durch die Öse die Schwingung angeregt wird, relativ stark abgedämpft. Vor allem jedoch auch

25 aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen sind solche niederfrequenten Anregungen im Hörbereich mehr als bedenklich. Darüber hinaus ist der zuvor diskutierte Friktionsfournisseur mechanisch sehr aufwendig und damit relativ störanfällig und wartungsintensiv.

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine andere Fadentragvorrichtung vorzuschlagen, mit der die Reibkraft zwischen Faden und Fadentragvorrichtung effektiv reduziert werden kann.

- Die diese Aufgabe lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die
- 5 Merkmale des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie gekennzeichnet.

Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

- Erfindungsgemäss wird somit eine Fadentragvorrichtung vorgeschlagen, an
- 10 welcher im Betriebszustand ein Faden anliegt oder reibend entlang läuft, wobei die Fadentragvorrichtung Anregungsmittel zum Erzeugen von Schwingungen umfasst, welche die Reibkraft zwischen dem Faden und der Fadentragvorrichtung reduzieren. Dabei ist ein Resonanzkörper vorgesehen, an welchem im Betriebszustand der Faden anliegt oder reibend entlang läuft,
- 15 wobei der Resonanzkörper derart ausgestaltet ist, dass die Anregungsmittel resonante Körperschallschwingungen im Resonanzkörper erzeugen.

- An einem Resonanzkörper der erfindungsgemässen Fadentragvorrichtung liegt im Betriebszustand ein Faden an oder der Faden läuft reibend am Resonanzkörper der Fadentragvorrichtung entlang. Zur Herabsetzung der
- 20 Reibung zwischen Faden und Fadentragvorrichtung umfasst diese Anregungsmittel zum Erzeugen von resonanten Körperschallschwingungen im Resonanzkörper, die den an dem Fadentragelement anliegenden oder reibend vorbeilaufenden Faden ebenfalls in Schwingungen versetzen, so dass die im zeitlichen Mittel effektiv zwischen Faden und Resonanzkörper
- 25 wirksame Reibfläche herabgesetzt wird, wodurch die wirkenden Reibungskräfte deutlich verminderbar sind.

Da der den Faden tragende Resonanzkörper derart ausgestaltet ist, dass die Anregungsmittel resonant Körperschallschwingungen im Resonanzkörper

erzeugen, wird der Faden über die gesamte Länge, über die er mit dem Resonanzkörper des Fadentragelements in Berührung steht, völlig gleichmässig mit Vibrationen beaufschlagt, deren Frequenz derjenigen der resonanten Körperschallschwingen entspricht, die dem Resonanzkörper durch die Anregungsmittel aufgeprägt werden. Dadurch wird die Reibungskraft zwischen Faden und Fadentragelement über die gesamte Länge, über die er mit dem Resonanzkörper des Fadentragelements in Berührung steht, völlig gleichmässig herabgesetzt, da über die gesamte Länge, über die der Faden am Fadentragelement anliegt, Dämpfungseffekte der Schwingungen des Fadens nicht zum Tragen kommen. Daher entstehen bei der Führung des Fadens über das Fadentragelement auch keine unerwünschten pulsierenden bzw. zeitlich und / oder örtlich variierenden mechanischen Spannungen im Faden. Das heisst, der Faden kann bei minimaler Reibung völlig gleichmässig über das Fadentragelement geführt werden, was beispielsweise beim Abzug eines Schussfadens von einem Trommelspeicher einer Webmaschine von besonderer Bedeutung ist.

Bevorzugt, jedoch nicht notwendig, werden im Resonanzkörper des Fadentragelements Körperschallschwingen in einem derart hohen Frequenzbereich angeregt, dass der Körperschall für das menschliche Ohr nicht mehr wahrnehmbar ist, was insbesondere aus Arbeitsschutzgründen äusserst vorteilhaft ist. Bevorzugt werden Körperschallwellen mit Frequenzen oberhalb von 18 kHz, in der Praxis häufig von mehr als 25 kHz, insbesondere auch oberhalb von 30 kHz eingesetzt.

Der Resonanzkörper kann dabei die Anregungsmittel umfassen, wobei der Frequenzbereich, die Art der erzeugten Körperschallwellen (Transversalwellen oder Longitudinalwellen), sowie deren Polarisierung so abstimmbar sind, dass Eigenschwingungssfrequenzen des Resonanzkörpers als ganzem anregbar sind. Ist das Fadentragelement beispielsweise durch die Trommel eines Trommelspeichers einer Webmaschine realisiert, so wird der durch die Anregungsmittel in die Trommel eingekoppelte Körperschall so abgestimmt, dass die Trommel als ganzes als Resonanzkörper in resonante Schwingungen versetzt wird. In einem anderen Ausführungsbeispiel, bei dem das Fadentragelement durch ein Fadenleitelement einer

Mehrphasenwebmaschine realisiert ist, bildet das Fadenelement als ganzes den Resonanzkörper des Fadentragelements, auf den dann die einzukoppelnde Körperschallwelle abstimmbar ist.

5 In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Fadentragelements, umfasst das Fadentragelement mindestens ein Anregungsmittel, das als elektromagnetisch anregbares Schwingelement ausgebildet ist. Bevorzugt ist das elektromagnetisch anregbare Schwingelement als piezoelektrisches Schwingelement ausgebildet, das von einer elektrischen Wechselspannungsquelle mit geeigneter Frequenz gespeist
10 wird. In einer besonderen Ausführungsform ist das piezoelektrische Schwingelement als Ultraschallschwinger ausgestaltet und bildet einen sogenannten Halbwellenresonator. D.h., er wird durch die elektrische Wechselspannungsquelle bei einer mechanischen Resonanz des Resonanzkörpers betrieben. Bevorzugt beträgt dann eine gesamte Länge des
15 Resonanzkörpers gerade eine halbe Resonanzwellenlänge oder ein mehrfaches davon. Das piezoelektrische Schwingelement selbst umfasst dabei vorzugsweise eine piezoelektrische Keramik, wie beispielsweise Bleizirkonat-Titanat, piezoelektrisch keramische Verbundstoffe (piezoelectric composites) oder eine andere geeignete piezoelektrisch wirksame Substanz.
20 So ist es unter anderem auch möglich, dass das piezoelektrische Schwingelement aus einem Stapel piezoelektrischer Kunststoffolien aufgebaut ist. Wobei auch eine Kombination verschiedener Materialien in bestimmten Fällen sinnvoll sein kann.

25 In einem für die Praxis wichtigen Beispiel umfasst der Resonanzkörper des Fadentragelements ein erstes und ein zweites metallisches Endstück, wobei an einem äusseren Ende des ersten Endstücks eine Fadentragfläche zur Führung des Fadens angeordnet ist, und zwischen den beiden Endstücken, an einem von der Fadentragfläche abgewandten inneren Ende des ersten Endstücks, das piezoelektrische Schwingelement geeignet angeordnet und
30 die metallischen Endstücke mit dem piezoelektrischen Schwingelement beispielsweise durch eine Schraubverbindung unter starker Vorspannung zusammengehalten werden. Dabei kann das die Fadentragfläche umfassende erste Endstück zum Beispiel Titan, Magnesium oder Aluminium und das

zweit Endstück Wolfram, Messing oder Stahl umfassen. Selbstverständlich können die den Resonanzkörper, im speziellen die die Endstücke aufbauenden Materialien auch andere geeignete Metalle oder jeden anderen geeigneten Stoff, insbesondere auch Kunststoffe umfassen.

- 5 Bei elektrischer Anregung des piezoelektrischen Schwingelements mit einer elektrischen Wechselspannung, deren Frequenz der mechanischen Resonanzfrequenz des Resonanzkörpers als ganzem entspricht, führen die piezoelektrischen Schwingelemente eine mechanische Schwingung aus, die durch die Endstücke in an sich bekannter Weise resonant um ein mehrfaches
10 verstärkt wird, was auch dem eigentlichen Zweck der Endstücke entspricht, und über die zum Resonanzkörper gehörende Fadentragfläche im Betriebszustand auf den Faden übertragbar ist.

- Je nach Art der verwendeten piezoelektrischen Schwingelemente sind bei ansonsten gleicher Konstruktion des Resonanzkörpers verschiedene
15 Schwingungsrichtungen realisierbar. So kann das piezoelektrische Schwingelement verschiedene Schwingungsformen ausführen, also beispielsweise als Dickenschwinger, Längsschwinger, Scherschwinger oder auch zu einer Kombination verschiedener Schwingungsrichtungen angeregt werden. Insbesondere ist es möglich, mehrere verschiedene piezoelektrische
20 Schwingelemente, die gleiche oder verschiedene Schwingungsformen bei gleicher oder verschiedener Frequenz ausführen, geeignet in einem Resonanzkörper zu kombinieren. Insbesondere kann das piezoelektrische Schwingelement in Form eines Biegeschwingers, umfassend ein oder mehrere Lagen von piezoelektrischen Schwingern, insbesondere
25 Längsschwingern, z.B. von Bimorphstreifen, ausgebildet sein, wobei der Resonanzkörper bevorzugt im Oberwellenbetrieb betreibbar ist. Dadurch kann, das Schwingungsverhalten des piezoelektrischen Schwingelements in Abhängigkeit von der Geometrie des Resonanzkörpers des Fadentragelements, die in der Regel durch die entsprechende Maschine,
30 beispielsweise eine Webmaschine, fest vorgegeben und somit nicht frei wählbar ist, optimal angepasst werden, so dass die Reibung zwischen Faden und Fadentragelement auf ein Minimum reduzierbar ist. Daneben kann für die Bestimmung der optimalen Schwingungsform beispielsweise auch das

Material der zu führenden Fäden, deren Geometrie (breite flache Fäden, dünne oder dick Fäden u.s.w.), die Oberflächeneigenschaften der Fadentragfläche, die Behandlung der Fäden mit Zusatzstoffen wie einem Öl, mit Schlichte oder anderen Stoffen, sowie weiterer Betriebs relevanter

5 Parameter eine Rolle spielen.

Dabei kommen als elektromagnetische Anregungsmittel grundsätzlich auch andere als piezoelektrische in Betracht. In einer weiteren Ausführungsform einer Fadentragvorrichtung ist mindestens ein Anregungsmittel als magnetostriktives Schwingelement ausgebildet, das über ein magnetisches

10 Wechselfeld, das beispielsweise über eine Spule, die das magnetostriktive Schwingelement umschlingt, ebenfalls zu resonanten Schwingungen angeregbar ist. Bevorzugt bildet das magnetostriktive Schwingelement einen stab- oder zylinderförmigen Körper, der aus einem magnetostriktiven Material, wie beispielsweise Eisen, Cobalt, Nickel und deren Legierungen, sowie Ferrit

15 oder Terbium-Dysbrosium-Eisen-Legierung (Terfenol) aufgebaut ist. Dabei kann das Schwingelement analog zu dem oben beschriebenen Fall eines piezoelektrischen Schwingers ein erstes und / oder ein zweites Endstück und / oder eine Fadentragfläche umfassen, die wieder gemeinsam den Resonanzkörper bilden, der durch das magnetostriktive Schwingelement zu

20 resonanten Körperschallschwingungen angeregt wird, die über die Fadentragfläche zur Reduzierung der Reibung auf den Faden übertragen werden. Dabei können im Fall eines magnetostriktiven Schwingelements eines oder sogar beide Endstücke fehlen, so dass die Fadentragfläche direkt am Schwingelement angeordnet ist, wobei es auch möglich ist, dass das

25 Schwingelement selbst an einem Ende als Fadentragfläche geeignet ausgestaltet ist.

Darüber hinaus können auch andere elektromagnetisch anregbare Schwingelemente, wie beispielsweise elektrostriktive Schwingelemente oder andere, vorteilhaft eingesetzt werden.

30 Auch kann die Fadentragvorrichtung mindestens ein Anregungsmittel umfassen, das als mechanisch angeregtes Schwingelement ausgebildet ist. So kann der Resonanzkörper der Fadentragvorrichtung zum Beispiel einen

rauen Oberflächenbereich, z.B. in Form einer feinen Zahnung aufweisen, die mit einer drehbaren oder einer anders periodisch, beispielsweise translatorisch bewegbar angeordneten Vibriereinrichtung in Wirkkontakt steht. Die Vibriereinrichtung kann beispielsweise ebenfalls einen rauen

5 Oberflächenabschnitt umfassen, der im Betriebszustand relativ zu und in reibendem Kontakt mit dem rauen Oberflächenbereich des Resonanzkörpers der Fadentragvorrichtung bewegt wird, so dass der Resonanzkörper zu resonanten Körperschallschwingungen angeregt wird. Dabei ist die Frequenz der resonanten Körperschallschwingungen über die Rauigkeit der

10 Oberflächen sowie über die Bewegungsgeschwindigkeit der Relativbewegung der reibenden Partner einstellbar. So ist beispielsweise die Frequenz der resonanten Körperschallschwingungen vorteilhaft und genau definiert dadurch einstellbar, dass der rauhe Oberflächenbereich des Resonanzkörpers und / oder der rauhe Oberflächenabschnitt der Vibriereinrichtung durch hoch

15 regelmässige Nanostrukturen, beispielsweise in Form einer nanostrukturierten Zahnung gebildet wird.

Umfasst die Fadentragvorrichtung ein elektromagnetisch anregbares Schwingelement, kann die elektromagnetische Energie zur Anregung des Schwingelements mittels einer Übertragungseinrichtung drahtlos einkoppelbar

20 sein. Vorteilhaft kann die Übertragungseinrichtung eine Transformatoranordnung mit galvanisch voneinander getrenntem Primärwickelkern und Sekundärwickelkern, die jeweils in an sich bekannter Weise eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung aufweisen, umfassen, die zur Energieversorgung des elektromagnetischen Schwingelements

25 sekundärseitig einen elektrischen Resonanzkreis aufweist, der mit dem elektromagnetischen Schwingelement verbunden ist. Zur Übertragung der elektrischen Energie wird der Transformatoreinrichtung primärseitig ein elektrischer Strom geeigneter Frequenz, speziell mit der Frequenz der zu erzeugenden resonanten Körperschallschwingungen, zugeführt, der durch

30 induktive Kopplung der Primärseite der Transformatoreinrichtung an die Sekundärseite der Transformatoreinrichtung dem elektromagnetischen Schwingelement zuführbar ist.

Um eine optimale Energiübertragung in der Transformatoreinrichtung zu gewährleisten, sind bei den relativ hohen Frequenzen der zu übertragenden elektrischen Energie, von beispielsweise mehr als 18 kHz, 25 kHz oder mehr als 30 kHz, und den hohen zu übertragenden Leistungen, die beispielsweise
5 mehr als 500 W, im speziellen mehr als 1 KW betragen können, besondere Anforderungen an die Ausgestaltung und die Materialien des Primär- und Sekundärwickelkerns zu stellen. Zur weitgehenden Unterdrückung von Wirbelströmen und Wärmeerzeugung sind die Wickelkerne bevorzugt aus
10 Ferrit, geschichteten und gegeneinander elektrische isolierten Eisenfolien oder aus Eisenpulver aufgebaut. Selbstverständlich können auch andere, hier nicht explizit genannte Materialien, vorteilhaft eingesetzt werden.

Dabei muss die Zuführung elektrischer Energie an das elektromagnetische Schwingelement selbstverständlich nicht induktiv mittels einer
15 Transformatoreinrichtung erfolgen, sondern kann auch durch direkten Anschluss einer geeigneten elektrischen Energiequelle, insbesondere einer entsprechenden Wechselstromquelle, erfolgen. In speziellen Fällen ist es auch möglich, dass die drahtlose Übertragung elektromagnetischer Energie mit optischen Mitteln, durch Mikrowellen oder anderweitig bewerkstelligt wird.

Wie bereits erwähnt, kann der Resonanzkörper einer erfindungsgemässen
20 Fadentragvorrichtung unter anderem beispielsweise auch durch die Fadentrommel eines Trommerspeichers einer Textilmaschine, insbesondere einer Webmaschine, durch ein Fadenleitelement eines Webrotors einer Mehrphasenwebmaschine oder durch eine Fadenumlenkvorrichtung, zum Beispiel durch eine bewegte oder starre Rolle, eine Öse oder eine andere
25 Fadenumlenkvorrichtung, insbesondere einer Textilmaschine, gebildet werden.

Alle zuvor gemachten Ausführungen gelten dabei selbstverständlich analog für ein beliebiges Ausführungsbeispiel einer Fadentragvorrichtung, wobei
30 selbstverständlich je nach Anforderung in ein und derselben Ausführungsvariante einer Fadentragvorrichtung jede geeignete Kombination der geschilderten Ausführungsformen realisiert sein kann.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Textilmaschine, insbesondere eine Webmaschine mit einer erfindungsgemässen Fadentragvorrichtung, wie sie zuvor beispielhaft an einigen bevorzugten Ausführungsvarianten erläutert wurde.

- 5 Im folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Fadentragvorrichtung mit piezoelektrischem Schwingelement;

10 Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 mit magnetostrikтивem Schwingelement;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 mit einem mechanisch anregbaren Schwingelement;

Fig. 4 Fadentragvorrichtung mit einer elektromagnetischen Übertragungseinrichtung;

15 Fig. 5 Fadentragvorrichtung als Fadentrommel eines Trommelspeichers einer Webmaschine;

Fig. 6 Webrotor einer Mehrphasenwebmaschine mit Fadenleitelementen als Fadentragvorrichtung;

Fig. 7 Fadenumlenkvorrichtung mit piezoelektrischem Schwingelement.

20 Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer Fadentragvorrichtung, die im folgenden gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet wird. Die Fadentragvorrichtung 1 weist einen Resonanzkörper 4 auf, der Anregungsmittel 3 aufweist, die von zwei piezoelektrischen Schwingelementen 42 gebildet werden. Weiter umfasst der

Resonanzkörper 4 ein erstes Endstück 45 und ein zweites Endstück 46, wobei an ein m äusseren Ende des ersten Endstücks 45 ine Fadentragfläche 21 angeordnet ist, die den Faden 2 trägt, bzw. an der der Faden 2 entlang läuft. Die beiden piezoelektrischen Schwingelemente 42 sind durch eine elektrisch leitende Elektrodenschicht 31 voneinander getrennt und stapelförmig zwischen dem ersten Endstück 45 und dem zweiten Endstück 46 angeordnet. Die Endstücke 45, 46 bilden zusammen mit den piezoelektrischen Schwingelementen 41, 42, der Elektrodenschicht 31 und der Fadentragfläche 21 einen Resonanzkörper, der zu resonanten Körperschallschwingungen durch das Anregungsmittel 3 anregbar ist. Dabei kann das Anregungsmittel 3 beispielsweise nur ein piezoelektrisches Schwingelement 42 aufweisen, wobei dann die Elektrodenschicht 31 nicht benötigt wird. In einem anderen speziellen Fall kann das Anregungsmittel 3 auch durch drei oder mehr piezoelektrische Schwingelemente 42 gebildet werden, wobei jedes Schwingelement 42 von einem benachbarten Schwingelement 42 durch eine separate Elektrodenschicht 31 getrennt ist.

In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die piezoelektrischen Schwingelemente 42 mit einer elektrischen Energiequelle 8 über Zuleitungen 9 verbunden, wobei in an sich bekannter Weise aus Sicherheitsgründen der nicht geerdete Pol der Energiequelle 8 mit der zwischen den piezoelektrischen Schwingelementen 42 nach aussen isolierten Elektrodenschicht 31 verbunden ist. Das erste Endstück 45 und das zweite Endstück 46 sind aus geeigneten Metallen aufgebaut und können daher gleichzeitig für die beiden piezoelektrischen Schwingelement 42 als Elektroden dienen. Die elektrische Energiequelle 8 versorgt die piezoelektrischen Schwingelement 42 mit einer Wechselspannung, bevorzugt mit einer Frequenz von mehr als 18 kHz, insbesondere von mehr als 25 kHz. Der Resonator 4 bildet somit einen Ultraschallschwinger, der bevorzugt als Halbwellenresonator ausgebildet ist, das heisst er wird bei seiner mechanischen Resonanz betrieben, wobei die gesamte Länge des Resonators 4 einer halben Resonanzwellenlänge oder

einem mehrfachen davon entspricht. Die Endstücke 45, 46 und die piezoelektrischen Schwingelement 42 mit der Elektroden-schicht 31 werden durch nicht gezeigte Befestigungsmittel, insbesondere durch eine Schraubverbindung, unter starker Vorspannung zusammengehalten. Das

5 erste Endstück 45 kann zum Beispiel aus Titan, Magnesium oder Aluminium umfassen, während das zweite Endstück 46 bevorzugt aus Wolfram, Messing oder Stahl aufgebaut sein kann. Bei elektrischer Anregung der piezoelektrischen Schwingelemente 42 mit einer Wechselspannung aus der Energiequelle 8, deren Frequenz der mechanischen Resonanzfrequenz des

10 Resonanzkörpers 4 entspricht, führen die piezoelektrischen Schwingelemente 42 mechanische Schwingungen aus, die durch die Endstücke 45, 46 um ein mehrfaches verstärkt werden, und mittels des ersten Endstücks 45 über die Fadentragfläche 21 an den Faden 2 übertragen werden, wodurch die Reibungskraft zwischen Faden 2 und Fadentragelement 1 auf einen sehr

15 kleinen Wert in der Nähe von Null minimierbar ist.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 mit einem magnetostriktiven Schwingelement 43. Der Resonator 4 mit magnetostriktivem Schwingelement 43 weist als Kontaktfläche mit dem Faden 2 ebenfalls eine Fadentragfläche 21 auf, mit welcher das Schwingelement 43

20 wirkfest gekoppelt ist. Das magnetostriktive Schwingelement, das insbesondere Eisen, Cobalt, Nickel und / oder deren Legierungen, Ferrit, Terfenol oder andere geeignete magnetostriktive Materialien umfassen kann, ist im speziellen, jedoch nicht notwendigerweise, in Form eines Polygons, z.B. mit rechteckiger Grundfläche, ausgebildet und umfasst eine Spule 10, die in

25 an sich bekannter Weise über die Zuleitungen 9 mit der elektrischen Energiequelle 8 verbunden ist, die eine elektrische Wechselspannung mit einer Frequenz zur Verfügung stellt, so dass durch die elektromagnetische Kopplung der Spule 10 mit dem magnetostriktiven Material des Schwingelements 43 das Schwingelement 43 zu einer resonanten

30 Schwingung angeregt wird, die, wie bereits oben beschrieben, über die

Fadentragfläche 21 an den Faden 2 übertragbar ist. Selbstverständlich kommt als Form für den Resonanzkörper 4 auch eine an sich bekannte Jochanordnung oder jede andere geeignete Form in Frage.

- In Fig. 3 ist schematisch anhand eines dritten Ausführungsbeispiels gemäss
- 5 Fig. 1 eine weitere Möglichkeit dargestellt, resonante Körperschallschwingungen in einem Resonanzkörper 4 einer Fadentragvorrichtung 1 zu erzeugen. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Fadentragelement 1 ein mechanisch anregbares Schwingelement 44 auf. Die Anregungsmittel 3 umfassen eine,
- 10 beispielsweise halbkreisförmige, Aussparung 32 im Schwingelement 44, deren gekrümmte Oberfläche eine Strukturierung, die durch Strukturelemente 321 gebildet werden kann, aufweist und so der gekrümmten Oberfläche der Aussparung 32 eine vorgebbare Rauigkeit verleiht. Desweiteren umfasst das Anregungsmittel 3 eine Vibriereinrichtung 33, die in Form eines um eine
- 15 Achse A drehbar gelagerten Zylinders 33 ausgestaltet ist. Dabei weist die Oberfläche des Zylinders 33 eine Zahnung 331 auf, die der Oberfläche des Zylinders ebenfalls eine vorgebbare Rauigkeit verleiht. Die Vibriereinrichtung 33 ist in Bezug auf die Aussparung 32 des Schwingelements 44 so angeordnet, dass bei einer Drehung der Vibriereinrichtung 33 um die Achse A
- 20 die Strukturelemente 321 mit der Zahnung 331 der Vibriereinrichtung 33 derart reibend zusammenwirken, dass der Resonanzkörper 4 zu resonanten Körperschallschwingungen anregbar ist. Durch geeignete Wahl der Struktur der Zahnung 331 auf der Oberfläche des Zylinders und / oder der Strukturelemente 321 der Aussparung 32 des Schwingelements 44 ist die
- 25 Frequenz der zu erzeugenden Körperschallschwingungen auf die Geometrie des Resonanzkörpers 4 abstimmbar.

Bevorzugt, jedoch nicht notwendigerweise ist sowohl die Zahnung 331 am Zylinder 33 als auch die Strukturelemente 321 an der Aussparung 32 eine Nanostruktur, bevorzugt eine regelmässige Nanostruktur, wobei durch die

Wahl der Abstände, also der Zahnteilung bzw. der Gitterperiode der Nanostruktur, damit 321, 331 eine Frequenz zur Anregung resonanter Körperschwingungen im Resonanzkörper 4 einstellbar ist.

Selbstverständlich kann anstelle einer halbkreisförmigen Aussparung 32 am
5 Schwingelement 44, das Schwingelement 44 auch einen anders geformten, zum Beispiel flachen Oberflächenbereich mit Strukturelementen 321 aufweisen, die in reibendem Kontakt zur Vibriereinrichtung 33 stehen und die Vibriereinrichtung 33 muss nicht in Form eines um eine Achse A drehbar gelagerten Zylinders ausgestaltet sein, sondern die Vibriereinrichtung 33 kann
10 beispielsweise auch eine reibende Kreisfläche oder eine Einrichtung sein, die beispielsweise eine periodisch translatorische Bewegung ausführt. Im speziellen ist es auch möglich, dass die Vibriereinrichtung 33 unbeweglich angeordnet ist und der Resonanzkörper 4 relativ zur Vibriereinrichtung 33 bewegt wird, oder sich sogar der Resonanzkörper 4 und Vibriereinrichtung 33
15 beide unter reibendem Kontakt zueinander bewegbar sind.

Umfasst die Fadentragvorrichtung 1 ein elektromagnetisch anregbares Schwingelement, so dass das Anregungsmittel 3 zur Anregung der resonanten Körperschallschwingungen mit elektromagnetischer Energie versorgt werden muss, so kann die elektromagnetische Energie wie in Fig. 4
20 schematisch dargestellt, mittels einer Übertragungseinrichtung T drahtlos einkoppelbar sein. Vorteilhaft, aber nicht notwendigerweise, ist die Übertragungseinrichtung T gemäss Fig. 4 eine Transformatoreinrichtung, insbesondere ein Resonanztransformator, mit einem Primärwickelkern P und einem galvanisch davon getrennten Sekundärwickelkern S, die jeweils in an
25 sich bekannter Weise eine Primärwicklung WP und eine Sekundärwicklung WS umfassen. Primärseitig und / oder Sekundärseitig wird durch Verwendung bekannter elektrischer Bauelemente C in an sich bekannter Weise ein elektrischer Resonanzkreis gebildet, der mit einem oder mehreren elektromagnetisch anregbaren Schwingelementen 41 über Zuleitungen 9 zur

Versorgung der elektromagnetisch anregbaren Schwingelementen 41 mit elektrischer Energie verbunden ist. Zur Übertragung der elektrischen Energie ist die Transformatoranordnung T primärseitig mit der elektrischen Energiequelle 8 verbunden, so dass in die Primärwicklung WP durch die elektrische Energiequelle 8 ein elektrischer Strom geeigneter Frequenz, speziell mit der Frequenz der zu erzeugenden resonanten Körperschallschwingungen, zuführbar ist, der dann in bekannter Weise durch induktive Kopplung über die Sekundärwicklung WS dem elektromagnetisch anregbaren Schwingelement 41 zuführbar ist.

Wie in Fig. 5 dargestellt, wird in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Resonanzkörper 4 der Fadentragvorrichtung 1 durch die Fadentrommel 51 eines Trommelspeichers 5 einer Textilmaschine, insbesondere einer Webmaschine gebildet. Der Trommelspeicher 5 umfasst als wesentliche Teile einen Trommelkörper K, der die Fadentrommel 51 trägt, die bevorzugt stationär, also nicht drehbar im Trommelspeicher 5 angeordnet ist, sowie eine Fadenführeinrichtung F, über die der Faden von der Fadentrommel 51 in bekannter Weise einer Schussfadendüse D zuführbar ist. Weiter umfasst der Trommelspeicher 5 ein in Fig. 5 nicht gezeigtes Fadenführrohr, dass in einer rotierenden Bewegung um die Fadentrommel 51 den Faden 2, speziell den Schussfaden 2, auf die Fadentrommel 51 aufwickelt. Ein Stopperstift 11 gibt den auf die Fadentrommel 51 aufgewickelten Schussfaden 2 zu einem vorgebbaren Zeitpunkt frei, so dass dieser der Schussfadendüse D zur weiteren Verarbeitung zuführbar ist.

Im Betriebszustand wird der Schussfaden 2 nach Freigabe durch den Stopperstift 11 durch die mit Druckluft beaufschlagte Schussfadendüse D ruckartig von der Fadentrommel 51 mit grosser Geschwindigkeit abgezogen. Dabei ist die Reibung zwischen Fadentrommel 51 und Schussfaden 2 beim Abzug des Fadens ein wesentlicher begrenzender Faktor für die

Schusseintragsgeschwindigkeit und damit letztlich für die Leistung der Webmaschine insgesamt.

Die Fadentrommel 51 weist mehrere Stege 12, umfassend eine Fadentragfläche 21, sowie in Fig. 5 nicht gezeigte Anregungsmittel 3 auf.

5 Dabei bildet die Fadentrommel mit allen Stegen 12 und Fadentragflächen 21 als ganzes den Resonanzkörper 4. Die Anregungsmittel 3 in den Stegen 12 sind dabei so in den Stegen 12 angeordnet und ausgestaltet, dass sie resonante Körperschallschwingungen im Resonanzkörper 4, das heisst in der Fadentrommel 51 als ganzem, erzeugen. Bevorzugt, jedoch nicht notwendig,
10 sind die Anregungsmittel 3 als elektromagnetisch anregbare Schwingelemente 41 ausgestaltet, insbesondere als piezoelektrische Schwingelemente 42, wobei die elektrische Energie vorteilhaft, wie bereits anhand von Fig. 4 allgemein beschrieben, mittels einer Übertragungseinrichtung T, im speziellen mit einer Transformatoranordnung T
15 den elektromagnetisch anregbaren Schwingelementen 41 zuführbar ist. Selbstverständlich können auch hier die resonanten Körperschallschwingungen durch geeignet angeordnete und geeignet ausgestaltete mechanisch angeregte Schwingelemente 44 oder auch durch magnetostriktive Schwingelemente 43 erzeugbar sein.

20 Fig. 6 zeigt eine weitere spezielle Ausführungsform einer erfindungsgemässen Fadentragvorrichtung 1. Fig. 6 zeigt schematisch einen Schnitt durch einen Webrotor 6 einer Mehrphasenwebmaschine mit als Fadenleitelementen 61 ausgestalteten Fadentragvorrichtungen 1. Die Fadenleitelemente 61 sind in Reihen über den Umfang des Webrotors 6 angeordnet. Zur Fachbildung
25 werden dabei die Kettfäden 2 mit grosser Geschwindigkeit und unter erheblicher mechanischer Spannung geeignet über die Fadenleitelemente 61 geführt. Da auf einem einzigen Webrotor in der Praxis 10.000 Fadenleitelemente 61 und mehr angeordnet sein können, ist die Reibung zwischen Fadenleitelementen 61 und Kettfäden 2 einer der wesentlichen

begrenzenden Faktoren für die Leistungsfähigkeit der Mehrphasenwebmaschine.

Die als Fadenleitelemente 61 ausgestalteten Fadentragelemente 1 weisen einen Fadenführkörper 611 auf durch den bzw. über den der Kettfaden 2 geführt wird, sowie Anregungsmittel 3, die als elektromagnetisch anregbare oder mechanisch anregbare Schwingelemente 41, 42, 43, 44 ausgestaltet sind. Bevorzugt sind die Anregungsmittel 3 wie in Fig. 6 gezeigt als piezoelektrische Schwingelement 42 ausgeführt. Die Fadenleitelemente 61 sind dabei geeignet am Webrotor 6 angeordnet und mit in Fig. 6 nicht
10 gezeigten Befestigungsmitteln am Webrotor 6 fixiert. Der Fadenführkörper 611 bildet dabei gemeinsam mit den Anregungsmitteln 3 den Resonanzkörper 4 der Fadentragvorrichtung 1. Das elektromagnetisch anregbare Schwingelement 41 des Fadenleitelements 61 steht dabei über einen elektrischen Schleifkontakt 13 mit einer zylinderförmig ausgestalteten und im
15 Innern und / oder aussen an einem Umfang des Webrotors 6, bevorzugt konzentrisch zu diesem angeordneten, elektrischen Energieverteilungseinrichtung 14 in elektrisch leitendem Kontakt. Die Energieverteilungseinrichtung 14 steht dabei mit einer elektrischen Energiequelle 8 in Verbindung, so dass das elektromagnetisch anregbare
20 Schwingelement 41 des Fadenleitelements 61 mit elektrischer Energie in Form einer Wechselspannung bzw. eines Wechselstroms geeigneter Frequenz belieferbar ist. Der Resonanzkörper 4 des Fadenleitelements 61 kann so, wie bereits erläutert zu resonanten Körperschallschwingungen angeregt werden, wodurch die Reibung zwischen Kettfaden 2 und
25 Fadenleitelement 61 auf einen Wert nahe Null reduzierbar ist.

In Fig. 7 ist schliesslich eine Fadenumlenkvorrichtung 7 als Fadentragelement 1 dargestellt, über die zur Umlenkung ein Faden 2 führbar ist. Dabei kann die Fadenumlenkvorrichtung wie in Fig. 7 schematisch dargestellt insbesondere, jedoch nicht notwendigerweise, zylinderförmig ausgestaltet sein. Die

Fadenumlenkvorrichtung 7 umfasst ein Anregungsmittel 3, insbesondere ein piezoelektrisches Schwingelement 42, das zwischen einem Gegenstück 71 und einem fadentragenden Abschnitt 72 angeordnet ist. Somit bilden der fadentragende Abschnitt 72 gemeinsam mit dem Gegenstück 71 und den

5 Anregungsmitteln 3 den Resonanzkörper 4 des Fadentragelements 1. Das piezoelektrische Schwingelement 42 ist dabei geeignet, beispielsweise über Schleifkontakte, zur Versorgung mit elektrischer Energie mit einer elektrischen Energiequelle 8 verbunden. Dabei ist es möglich, wie durch das

10 Koordinatensystem in Fig. 7 angedeutet, dass durch das piezoelektrische Schwingelement 42 verschiedene Schwingungstypen, also beispielsweise transversale Schwingungen in Richtung von Z oder Y oder auch longitudinale Schwingungen in Richtung von X erzeugbar sind. Im Speziellen ist es auch möglich, dass eine oder mehrere Schwingungstypen, beispielsweise auch Torsionsschwingungen, gleichzeitig im Resonanzkörper 4 der

15 Fadentragvorrichtung 1 erzeugbar sind.

Selbstverständlich kann analog zu den zuvor erläuterten speziellen Ausführungsbeispielen von Fadentragelementen 1 auch die in Fig. 7 gezeigte Fadenumlenkvorrichtung 7 mit anderen Anregungsmitteln 3 als mit einem piezoelektrischen Anregungselement 42, beispielsweise mit einem

20 mechanischen, einem magnetostriktiven, einem elektrostriktiven oder einem anderen Anregungsmittel 3, das geeignet ist, resonante Körperschwingungen im Resonanzkörper 4 der Fadenumlenkvorrichtung 7 zu erzeugen, angeregt wird.

Für die Praxis kann eine Veränderung des Stehwellenmusters vorteilhaft zur

25 weiteren Reduktion der Reibung sein. Das kann zum Beispiel dadurch realisiert werden, dass der Resonanzkörper 4 geeignet mit mehreren Anregungsfrequenzen und / oder verschiedenen Schwingungsformen gleichzeitig beaufschlagt wird und die Anregungsfrequenzen in einem vorgebbaren Frequenzbereich in Abhängigkeit von der Zeit variierbar sind.

Mit der erfindungsgemässen Fadentragvorrichtung wird in Vorrichtung zur Führung eines Fadens vorgeschlagen, die durch Anregung eines Resonanzkörpers der Fadentragvorrichtung zu resonanten Körperschallschwingungen, insbesondere im Ultraschallbereich oberhalb von ca. 18 kHz, dazu geeignet ist, die Reibung zwischen Faden und einer Fadentragfläche der Fadentragvorrichtung auf ein Minimum zu reduzieren. Dabei ist die Reibung auf annähernd nicht mehr erfassbar kleine Werte reduzierbar. Dies wird unter anderem dadurch erreicht, dass der Faden auf der gesamten Länge, mit der er an der Fadentragfläche des Fadentragelementes aufliegt, völlig gleichmässig mit Vibrationen beaufschlagt wird. Das heisst, sowohl die Amplitude der Vibrationsbewegung als auch die auf den Faden ausgeübten Beschleunigungskräfte werden nicht wie aus dem Stand der Technik bekannt, an einer oder wenigen Stellen punktuell auf den Faden übertragen, sondern die Übertragung erfolgt über die gesamte Länge des Fadens, über die er reibend mit dem Fadentragelement in Kontakt steht. Damit werden insbesondere auch schädliche Knickbelastungen, wie sie bei punktueller Schwingungsanregung auftreten, vollkommen vermieden, was vor allem bei sehr empfindlichen, insbesondere bei wenig reissfesten Fäden eine erhebliche Rolle spielt. Durch die besonders einfache Ausgestaltung der erfindungsgemässen Fadentragvorrichtung ist diese wenig stör anfällig, leicht zu warten und sehr wirtschaftlich zu realisieren. Dabei ist die Fadentragvorrichtung auf vielen Gebieten, nicht nur im Bereich der Textilmaschinen sehr flexibel einsetzbar.

Patentansprüche

1. Fadentragvorrichtung, an welcher im Betriebszustand ein Faden (2) anliegt oder reibend entlang läuft, wobei die Fadentragvorrichtung Anregungsmittel (3) zum Erzeugen von Schwingungen umfasst, welche
5 die Reibkraft zwischen dem Faden (2) und der Fadentragvorrichtung reduzieren dadurch gekennzeichnet, dass ein Resonanzkörper (4) vorgesehen ist, an welchem im Betriebszustand der Faden (2) anliegt oder reibend entlang läuft, wobei der Resonanzkörper (4) derart ausgestaltet ist, dass die Anregungsmittel (3) resonante
10 Körperschallschwingungen im Resonanzkörper (4) erzeugen.
2. Fadentragvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher mindestens ein Anregungsmittel (3) als elektromagnetisch anregbares Schwingelement (41) ausgebildet ist.
3. Fadentragvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher mindestens
15 ein Anregungsmittel (3) als piezoelektrisches Schwingelement (42) ausgebildet ist.
4. Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher mindestens ein Anregungsmittel (3) als magnetostriktives Schwingelement (43) ausgebildet ist.
- 20 5. Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher mindestens ein Anregungsmittel (3) als mechanisch angeregtes Schwingelement (44) ausgebildet ist.
6. Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher die elektromagnetische Energie zur Anregung mindestens eines
25 Schwingelements (4) mittels einer Übertragungseinrichtung (T) drahtlos einkoppelbar ist.
7. Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Resonanzkörper (4) durch die Fadentrommel (51) eines

Trommerspeichers (5) einer Textilmaschine, insbesondere einer Webmaschine gebildet wird.

- 5 8. Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Resonanzkörper (4) durch ein Fadenleitelement (61) eines Webrotors (6) einer Mehrphasenwebmaschine gebildet wird.
9. Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei welcher der Resonanzkörper (4) durch eine Fadenumlenkvorrichtung (7), insbesondere durch eine Fadenumlenkvorrichtung (7) einer Textilmaschine gebildet wird.
- 10 10. Textilmaschine, insbesondere Webmaschine mit einer Fadentragvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche.

15

20

Zusammenfassung

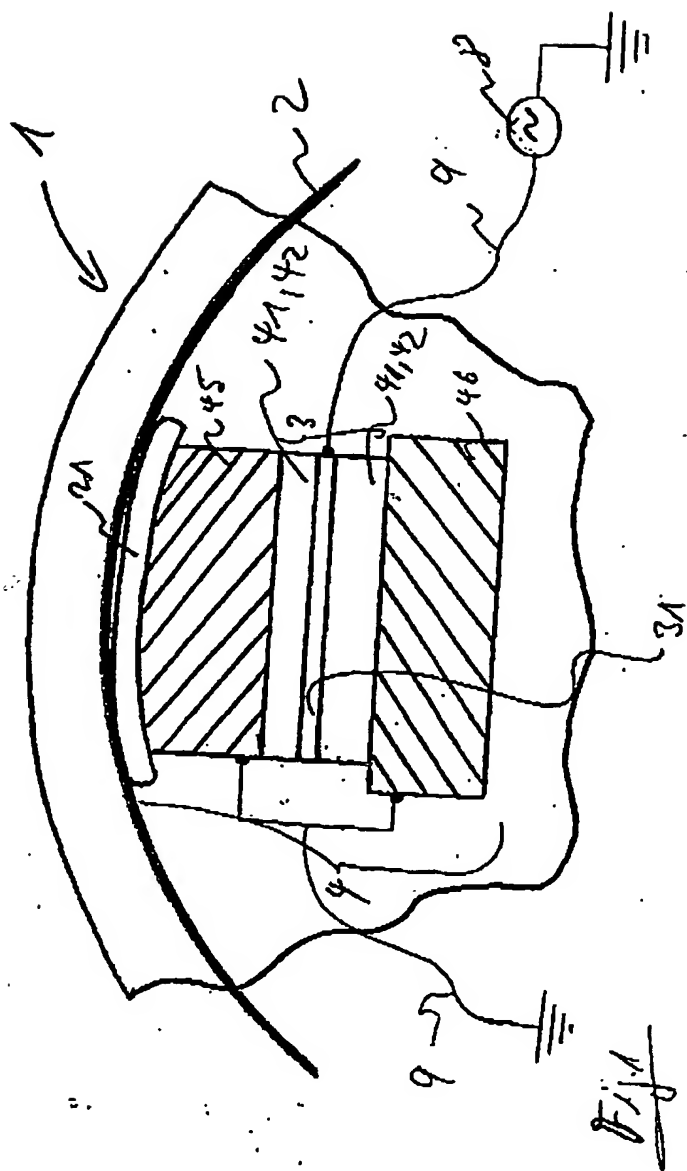
Erfindungsgemäss wird eine Fadentragvorrichtung vorgeschlagen, an welcher
im Betriebszustand ein Faden (2) anliegt oder reibend entlang läuft, wobei die
Fadentragvorrichtung Anregungsmittel (3) zum Erzeugen von Schwingungen
5 umfasst, welche die Reibkraft zwischen dem Faden (2) und der
Fadentragvorrichtung reduzieren. Dabei ist ein Resonanzkörper (4)
vorgesehen ist, an welchem im Betriebszustand der Faden (2) anliegt oder
reibend entlang läuft, wobei der Resonanzkörper (4) derart ausgestaltet ist,
dass die Anregungsmittel (3) resonante Körperschallschwingungen im
10 Resonanzkörper (4) erzeugen.

(Fig. 1)

15

Erfinder: KIÄUI, Erich

SCORL, Hans-Dieter, Dr.



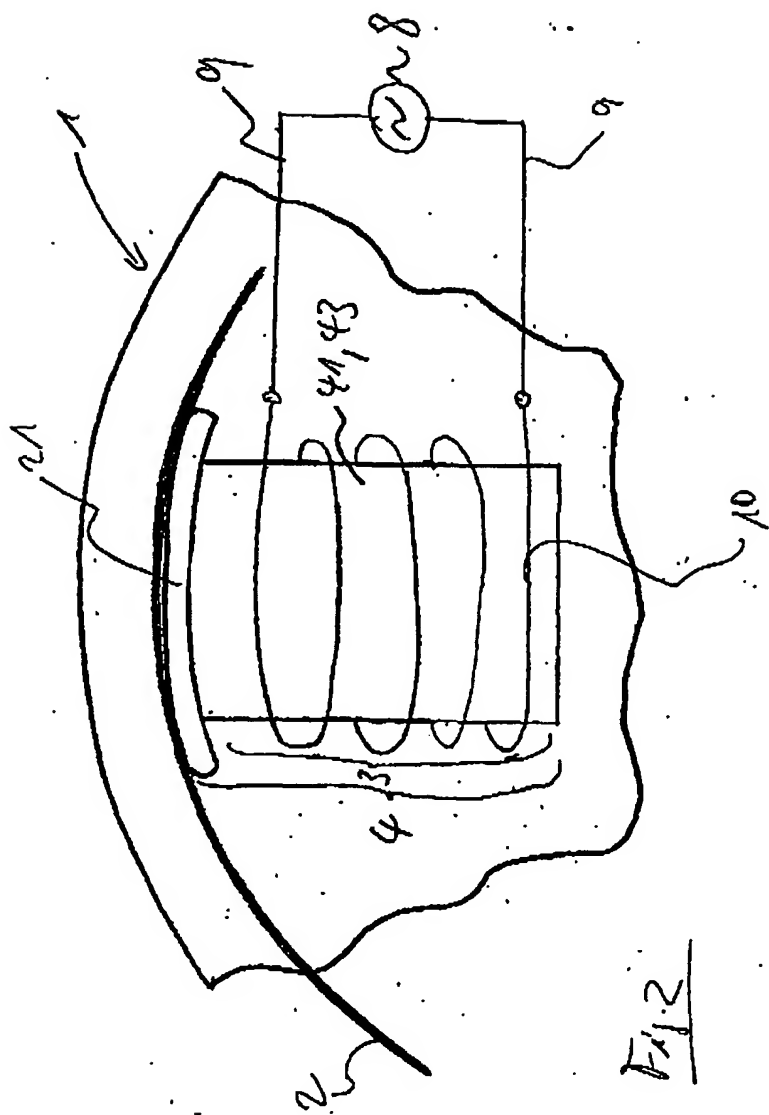


Fig. 2

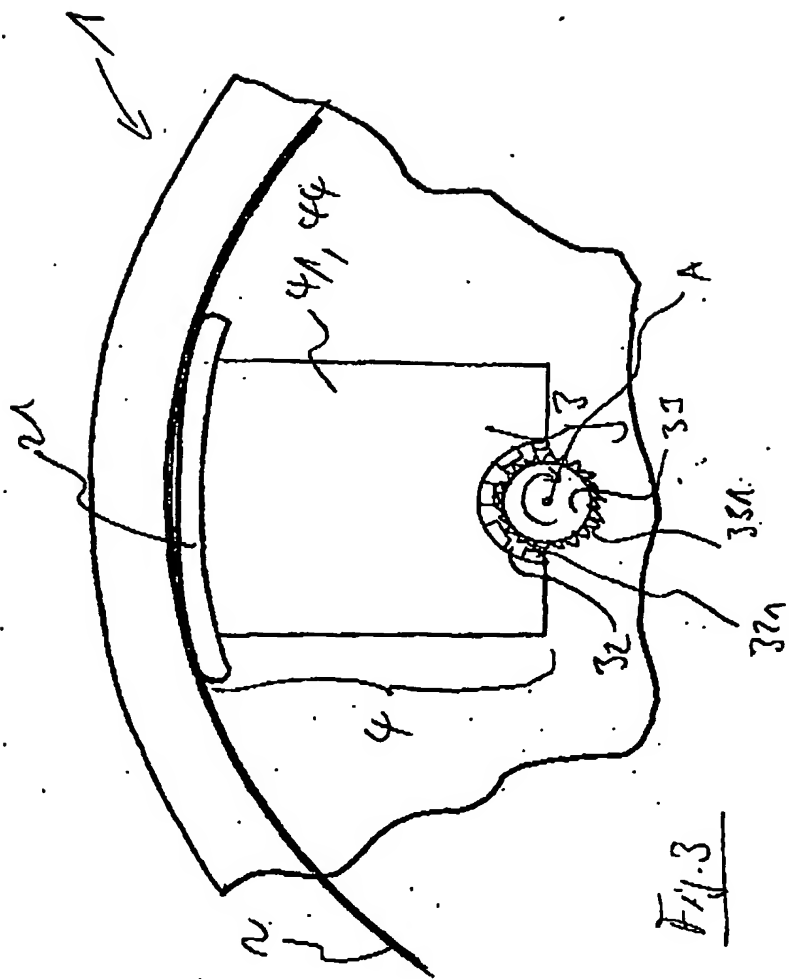


Fig. 3

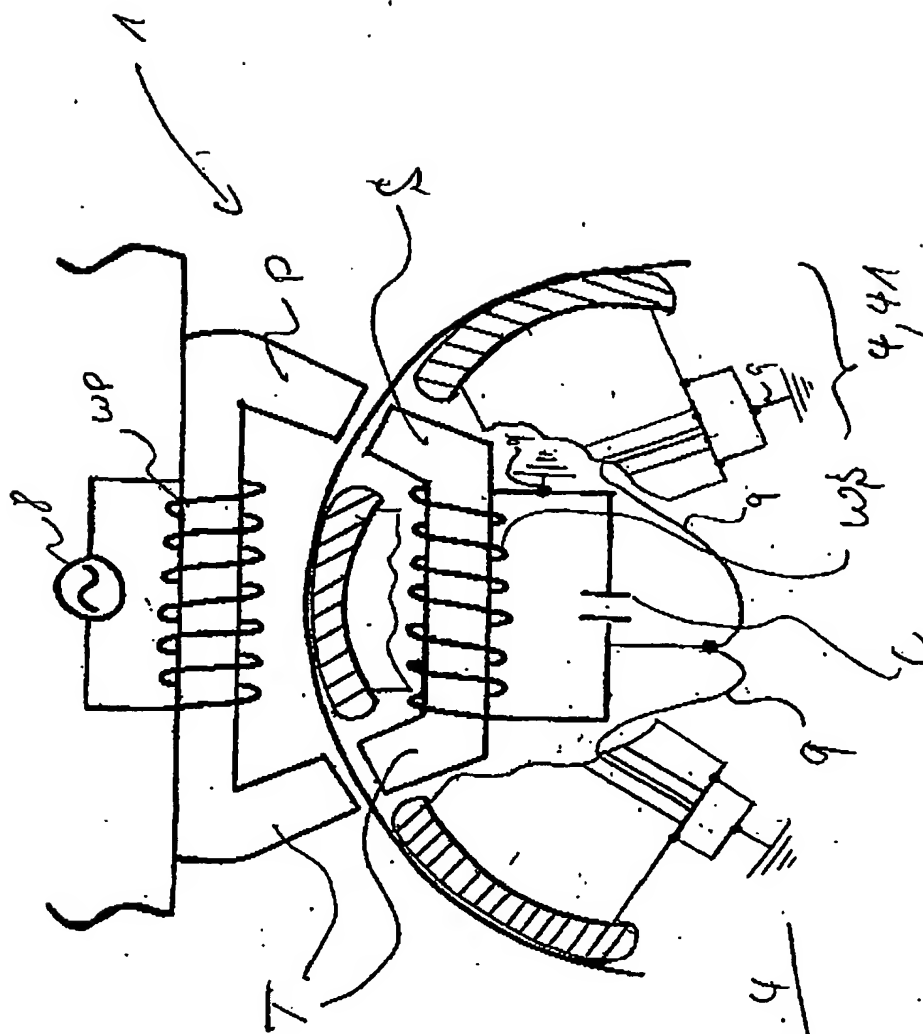


Fig. 4

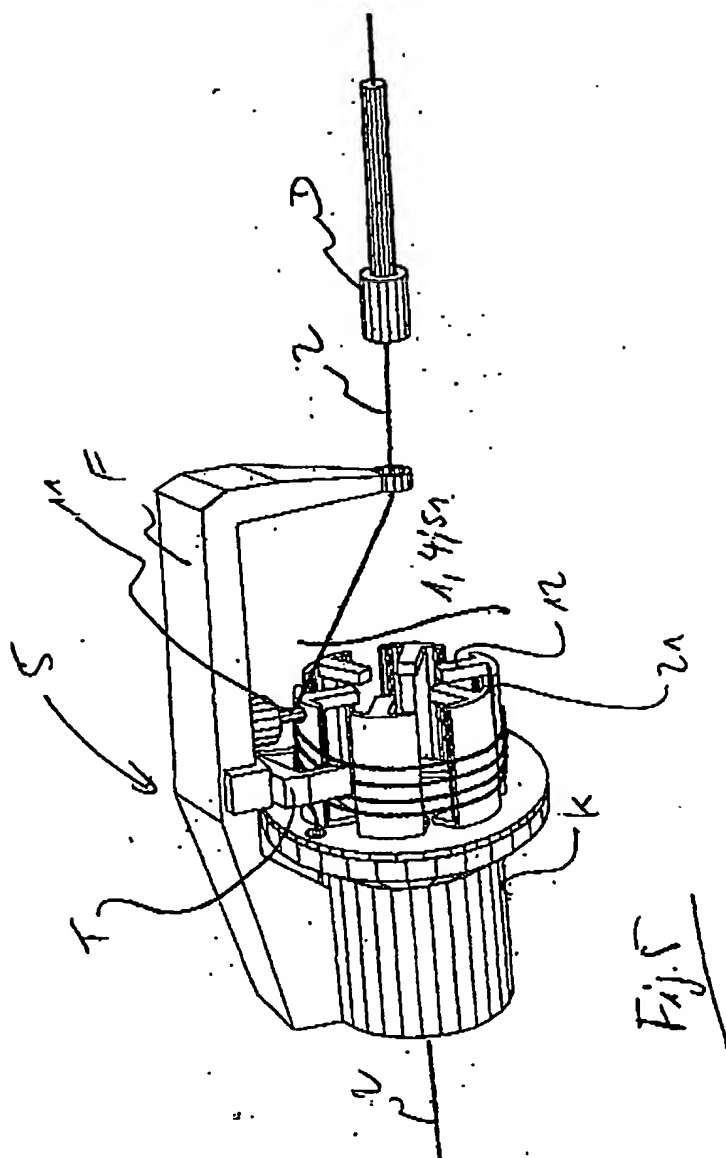
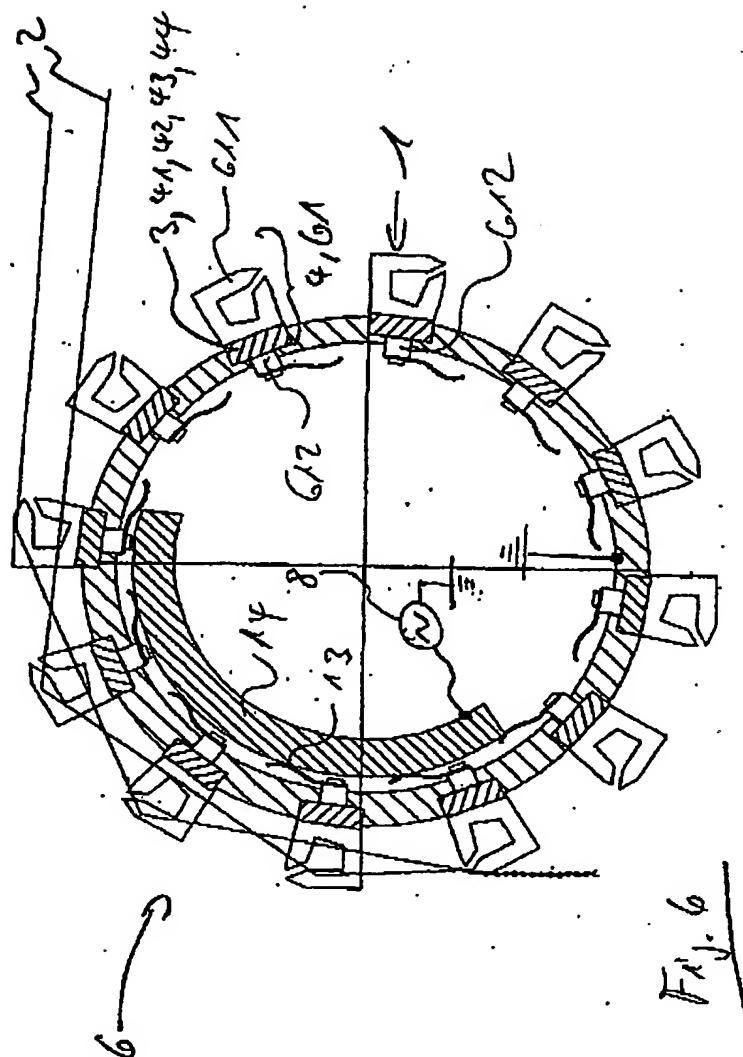


Fig. 5



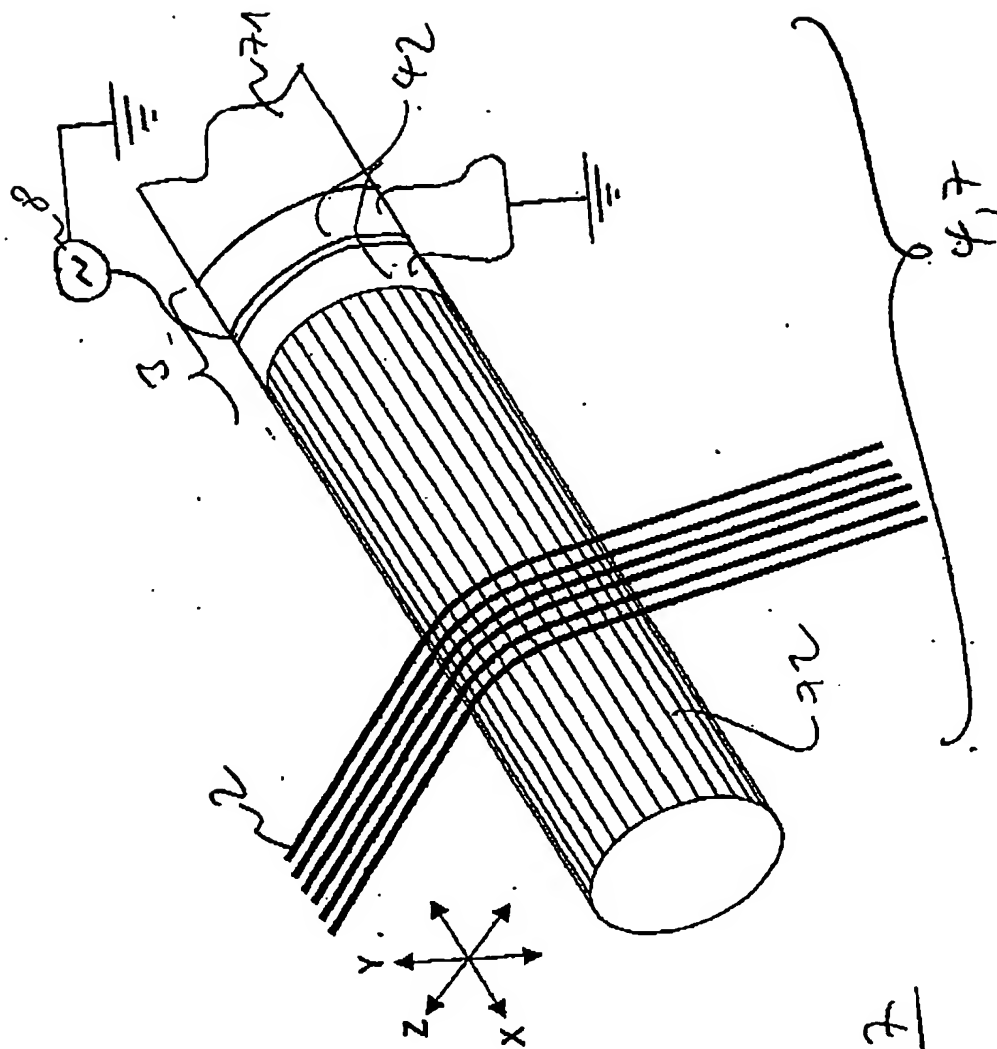


Fig. 7

22. November 2002

Sulzer Management AG
Patentabteilung / 0057W
CH-8401 Winterthur

EINSCHREIBEN

Eidgenössisches Institut
für Geistiges Eigentum
Einsteinstrasse 2
3003 Bern

Tel. 052 262 20 55
Fax 052 262 00 91

VIA TELEFAX
NR. 031/325 25 26

**BESTÄTIGUNG
PER POST**
(PS: BITTE BEACHTEN
SIE, DASS DIE BESTÄTI-
GUNG OHNE DEN
"BESTÄTIGUNGSSTEMPEL"
VERSANDT WURDE).

Ihr Zeichen: -
Unser Zeichen: CSPAT/T.1059EPp/lr/Pa

Anzahl Seiten (diese Seite inbegriffen): 42

Europäische Patentanmeldung - Unsere Akte T.1059EPp
"Fadeneintragvorrichtung, sowie eine Textilmaschine, insbesondere eine
Webmaschine mit einer solchen Fadentragvorrichtung"
Anmelderin: Sulzer Textil AG

Sehr geehrte Damen und Herren

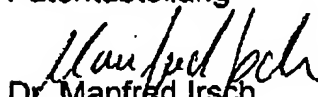
Mit der Beilage erhalten Sie folgende Unterlagen:

- EP-Antrag	6 Seiten
- Erfindernennung	1 Seite
- Blatt für Gebührenberechnung	1 Seite
- Beschreibung	23 Seiten
- Ansprüche	2 Seiten
- Zusammenfassung	1 Seite
- Zeichnungen	7 Seiten

Wir bitten um Telefax-Bestätigung dieser EP-Anmeldung. Allfällige Kosten bitten wir, unserem laufenden Konto Nr. 2010345 (EIGE) zu belasten. Besten Dank.

Freundliche Grüsse

Sulzer Management AG
Patentabteilung


Dr. Manfred Irsch

B ilagen erwähnt